

534,525  
11 MAY 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2004年5月27日 (27.05.2004)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2004/044020 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C08F 220/10, 2/38, 4/00,  
G06F 3/033, H01B 5/14, B32B 27/30

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014255

(22) 国際出願日: 2003年11月10日 (10.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-326804  
2002年11月11日 (11.11.2002) JP  
特願2003-287820 2003年8月6日 (06.08.2003) JP  
特願2003-291216 2003年8月11日 (11.08.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱  
レイヨン株式会社 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒108-8506 東京都港区港南一丁目6番41号  
Tokyo (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 苗本秀征 (SUG-  
AMOTO, Hideyuki) [JP/JP]; 〒739-0693 広島県大竹市

(81) 指定国(国内): CN, KR, US.

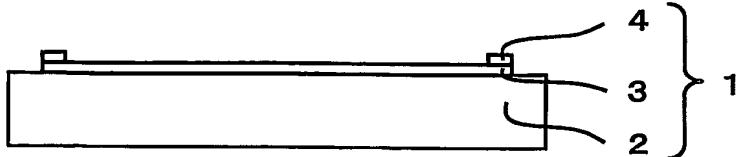
(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: ACRYLIC RESIN, RESIN BOARDS, TRANSPARENT ELECTRODE BOARDS FOR TOUCH PANELS, TOUCH PANELS, AND PROCESSES FOR PRODUCTION OF THEM

(54) 発明の名称: アクリル系樹脂、樹脂板、タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル、並びにそれらの製造方法



(57) Abstract: A process for the production of acrylic resin boards by polymerizing and curing a polymerizable mixture which comprises 100 parts by mass of a mixture comprising an alkyl methacrylate wherein the alkyl has 1 to 4 carbon atoms and a polyfunctional (meth)acrylate, 0.001 to 1 part by mass of a polymerization initiator having a ten-hour half-life temperature of 80°C or above, and 0.015 to 0.2 part by mass of cyclohexadiene or a terpenoid; an acrylic resin comprising 3 to 30 % by mass of alkyl methacrylate units wherein the alkyl has 8 to 20 carbon atoms, 2 to 35 % by mass of monoethylenically unsaturated monomer units comprising alkyl methacrylate units wherein the alkyl has 1 to 4 carbon atoms, and 35 to 95 % by mass of polyfunctional (meth)acrylate units; resin boards made from this resin and a process for the production thereof; and transparent electrode boards for touch panels and touch panels, made by using the above resin boards.

WO 2004/044020 A1

(57) 要約:  $C_1 \sim C_4$ アルキル基含有メタクリル酸アルキルエステルと多官能(メタ)アクリレートとを含む混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤0.001~1質量部と、シクロヘキサジエンまたはテルペノイド系化合物0.015~0.2質量部とを含有する重合性混合物を重合硬化するアクリル系樹脂板の製造方法:  $C_8 \sim C_{20}$ アルキル基含有メタクリル酸アルキルエステル単位3~30質量%と、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基含有メタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和单量体単位2~35質量%と、多官能(メタ)アクリレート単位35~95質量%とを含むアクリル系樹脂; この樹脂からなる樹脂板とその製造方法; 並びに、これらを使用したタッチパネル用透明電極板およびタッチパネル; が開示される。

## 明細書

### アクリル系樹脂、樹脂板、タッチパネル用透明電極板 およびタッチパネル、並びにそれらの製造方法

5

#### 技術分野

本発明は、耐熱性、外観、形状安定性が良好なアクリル系樹脂、このアクリル系樹脂からなる樹脂板、耐熱性、透明性、導電性膜密着性に優れた透明基板を有するタッチパネル用透明電極板、およびこの透明電極板を有するタッチパネル、並びにそれらの製造方法に関する。

10

#### 背景技術

##### <アクリル系樹脂板>

アクリル系樹脂板は、その優れた光学特性により、レンズ、自動車部品、照明部品、各種電子ディスプレイ等に使用されている。しかし、アクリル系樹脂板は高温で加熱処理加工が行われる場合は耐熱性が不十分であるという欠点がある。

アクリル系樹脂板の耐熱性を改良する技術として、メタクリル酸メチルの重合時に多官能モノマーを添加することにより、架橋構造を導入する方法がある。例えば、主に耐熱性と耐衝撃性を改良する目的で、メタクリル酸メチル単独重合体とメタクリル酸メチルとからなる組成物に、アルキレングリコールの多官能（メタ）アクリレートを添加して鉄込重合する方法が提案されている（例えば、特公平4-75241号公報参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。この方法で十分な耐熱性を得るためにには、多官能（メタ）アクリレートを大量に添加する必要があり、その際は得られる樹脂成形品の外観が悪化する傾向がある。

また、耐熱性や外観を改良する目的で、メタクリル酸メチルと多官能（メタ）アクリレートに、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体のうちの少なくとも一種を添加して鉄込重合する方法が提案されている（例えば、特開2002-265538号公報参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。また、得られた樹脂板

は吸湿しやすい樹脂板である。

また、耐熱性や外観を改良する目的で、アルキルメタクリレート単量体および  
（メタ）アクリレート系架橋剤を配合してその一部を重合してなるアルキルメタ  
クリレート系シラップと、架橋剤とからなる組成物を鋳込重合する方法が提案さ  
5 れている（例えば、特開昭63-30510号公報参照）。しかし、この方法では、架橋剤を配合してシラップを調製する際にゲル化が起こり易い。

また、外観を改良する目的で、架橋剤とアルキルメタクリレート系重合体の比  
率を一定領域に規定する方法が提案されている（例えば、特開昭61-2252  
10 07号公報参照）。しかし、ここでは、多官能性単量体が20質量%を超える実  
施の記載は無く、この方法では通常は十分な耐熱性を得ることができない。さら  
に、耐熱性が高くかつ外観に優れた樹脂板を得るためにには組成上の制約があり、  
それが工業化する際の支障となる。

また、メチルメタクリレートを主体とする単量体とアリル（メタ）アクリレ  
トとを、10時間半減期温度が75°Cを境に高いものと低いものでその差が5°C  
15 以上隔たっている少なくとも2種のラジカル重合開始剤を用いて注型重合するア  
クリル系樹脂板の製造方法が提案されている（例えば、特開平9-25305号  
公報参照）。しかし、この方法ではアリル基の重合性が悪く、十分な耐熱性が得  
られない傾向にある。

さらに、オレフィン性基を有する多官能（メタ）アクリレートを主成分として  
20 ラジカル重合する光学材料の製造法が提案されている（例えば、特公平4-30  
410号公報参照）。しかし、この方法では、製造時の剥離工程において高温で  
剥離しなければ板割れするという問題がある。

#### ＜タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル＞

液晶やプラウン管等の表示装置上に透明なタッチパネルを配置した表示装置一  
25 体型入力装置は、その表示画面を入力ペンや指で触れることにより、タッチパネ  
ルが入力装置として作用して入力操作を容易に行うことができるので、携帯情報  
端末や銀行等の現金自動預払機の操作画面として使用されている。特に、抵抗膜  
方式のアナログタッチパネルは、あらゆる操作画面に対応できるため、最も広く  
使用されている。

抵抗膜方式のアナログタッチパネルは、一般に、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、上部および下部透明電極板が、透明基板との透明基板上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、上部および下部透明電極板が、互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置された構成を有する。

5 このような構成を有するタッチパネルの上部透明電極板を入力ペンまたは指で押圧すると、上部透明電極板が撓んでその押圧点において上部および下部透明電極板の透明導電性膜同士が接触する。そして、この接触点の座標が電気抵抗の測定によって検知されて、入力情報が読み取られる。

このようなタッチパネルの透明電極板としては、一般に、上部透明電極板には樹脂板を、下部透明電極板にはガラス板または樹脂板を透明基板として使用し、これら透明基板の表面上に真空蒸着法、スペッタリング法、CVD (chemical vapor deposition) 法、イオンプレーティング法等の真空成膜法により透明導電性膜を形成したものが使用されていた。

しかしながら、ガラス板を透明基板として使用した下部電極板は、タッチパネルの組立および運搬の際、或いはペンまたは手で押圧する際に割れ易い、薄型化が困難である、軽量化が困難である等の問題がある。

一方、樹脂板を透明基板として使用すると、ガラス板を透明基板として使用した場合に生ずる基板の破損、薄型化および軽量化の問題は容易に解決できる。実際、樹脂板を透明基板として使用した上部および下部電極板も種々検討されている（例えば、特開2000-276301号公報、特開2001-14951号公報、特開2001-34418号公報参照）。しかしながら、これら特許文献で開示されているポリエチレンテレフタレート樹脂等の樹脂板を用いた透明基板は、透明性が不十分である。また、耐熱性が不足しているため、透明基板上に透明導電性膜を形成させる際に熱変形し易い、透明導電性膜の密着性が低く耐久性が不十分であるため透明基板表面を更に加工する必要がある等の問題がある。

また、メタクリル酸メチルと、多官能(メタ)アクリレートであるネオペンチルグリコールジメタクリレートとを単量体として重合して得たメタクリル系樹脂成形材料が開示されている（例えば、特公平5-6570号公報参照）。しかし、ここでは、このメタクリル系樹脂成形材料がタッチパネル用透明電極板の透明基

板として利用できることについて全く開示されておらず、如何なる組成のものがタッチパネル用透明電極板として好適かは全く示唆されていない。さらに、この特許文献に記載のメタクリル系樹脂成形材料は、重合率が4～62質量%と低いので、この成形材料を製品とする際にはさらに圧縮成形、押出成形等の工程によって重合率を高くすることが必要である。このためひずみが発生し、タッチパネルへの使用には適していない。

また、特定のビス（メタ）アクリレートを90質量%以上含む単量体混合物にメルカプタンを添加した光硬化性組成物を、セル内でシート状にして光硬化させた透明基板を用いたタッチパネルが開示されている（例えば、特開平10-105335号参照）。しかし、この透明基板は、重合硬化後のセルからの剥離工程において板割れし易いという問題がある。

### 発明の開示

本発明の目的は、製造時の剥離工程における板割れ防止性が良好で、かつ耐熱性に優れたアクリル系樹脂板の製造方法を提供することにある。さらに、本発明の目的は、耐熱性、外観、形状安定性が良好なアクリル系樹脂、この樹脂からなるアクリル系樹脂板を提供することにある。さらに、本発明の目的は、耐熱性、透明性、薄膜密着性に優れた樹脂基板を有するタッチパネル用透明電極板、およびこの透明電極板を有するタッチパネル、並びにそれらの製法を提供することにある。

本発明は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体5～65質量%と、2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート35～95質量%とからなる混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

さらに本発明は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエ

ステルを含むモノエチレン性不飽和単量体70～99質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体単位からなる(共)重合体1～30質量%とからなるシラップ5～65質量部、および、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35～95質量部からなる混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80℃以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

さらに本発明は、それら製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成するアクリル系樹脂積層体の製造方法である。

さらに本発明は、それら製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成する工程を有するタッチパネル用透明電極板の製造方法である。

さらに本発明は、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置するタッチパネルの製造方法であって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、上記製造方法で得られるタッチパネル用透明電極板であるタッチパネルの製造方法である。

さらに本発明は、炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和単量体単位2～35質量%と、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート単位35～95質量%とを含むアクリル系樹脂である。

さらに本発明は、炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸ア

ルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和單量体2～35質量%と、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35～95質量%とを含む重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

5 さらに本発明は、このアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体である。

さらに本発明は、このアクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板である。

さらに本発明は、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、上記タッチパネル用透明電極板であるタッチパネルである。

15 本発明のアクリル系樹脂板の製造方法においては、特定の組成を採用しているので、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、さらに耐熱性、外観、製造時の剥離工程における板割れ防止性を大きく改善できる。

また、本発明のアクリル系樹脂、この樹脂からなるアクリル系樹脂板においては、特定の組成を採用しているので、アクリル系樹脂が本来有する優れた光学特性を維持したまま、さらに耐熱性、外観、形状安定性を大きく改善できる。また、このアクリル系樹脂板上にITO膜等の透明導電膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体は、タッチパネル用透明電極板として非常に有用である。

20 本発明のタッチパネル用透明電極板は、アクリル系樹脂が本来有する優れた光学特性を維持したまま、無機薄膜の成膜工程、電極の熱硬化工程に耐え得る耐熱性を持ち、薄膜密着性も極めて優れているので、樹脂基板の表面処理も不要となる。さらに、タッチパネル用透明電極板の基板に樹脂板が使用できることで、タッチパネルの破損防止、軽量化、薄肉化を容易にすることができる、従来のガラス板の使用においては成し得なかった用途、形状への適用が可能となる。

### 図面の簡単な説明

図1は、本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図である。

図2は、本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的平面図である。

図3は、図1および図2で示した透明電極板を下部透明電極板として使用した

5 タッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

#### <アクリル系樹脂および樹脂板>

本発明のアクリル系樹脂板の製造方法について、まず、モノエチレン性不飽和  
10 単量体と多官能（メタ）アクリレートからなる混合物を用いる場合について説明  
する。

この場合の混合物は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキ  
ルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体5～65質量%と、2個以上の  
（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート35～95質量%  
15 とからなるものである。

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノ  
エチレン性不飽和単量体の含有量は、混合物中、5～65質量%である。この含  
有量が5質量%以上であると外観が向上し、65質量%以下であると耐熱性が向  
上する傾向がある。さらにこの含有量は、10～55質量%であることが好まし  
く、15～50質量%であることがより好ましい。また、炭素数1～4のアルキ  
ル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体  
20 の総量を100質量部とした場合、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリ  
ル酸アルキルエステルの割合は、樹脂板に高い透明性を付与する際には、50質  
量部以上であることが好ましく、それ以外のモノエチレン性不飽和単量体の割合  
は50質量部以下であることが好ましい。この割合にすると、透明性が向上する  
25 傾向があり、また耐熱性がより向上することがある。

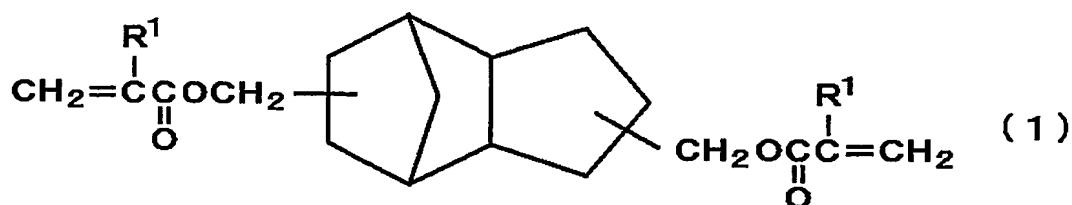
炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしては、  
例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、  
メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸i-ブチル、

メタクリル酸t-ブチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。中でも、メタクリル酸メチルが特に好ましい。

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル以外のモノエチレン性不飽和単量体としては、例えば、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリロニトリル、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸テトラヒドロフルフリル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸エトキシエチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。得られる樹脂板の残存モノマー量を低減するためには、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等の、炭素数1～4のアルキル基を有するアクリル酸アルキルエステルを使用することが好ましい。

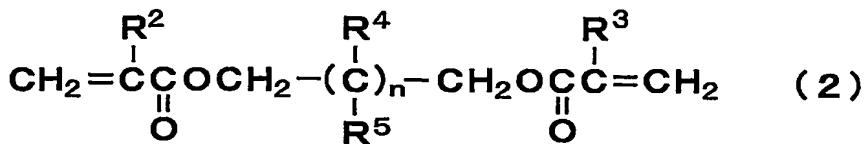
2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレートの含有量は、混合物中、35～95質量%である。この含有量が35質量%以上であると耐熱性が向上し、95質量%以下であると外観が良好になる傾向がある。この含有量は、45～90質量%であることが好ましく、50～85質量%であることがより好ましい。

2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレートとは、2個以上のアクリロイル基を有する多官能アクリレート、または2個以上のメタクリロイル基を有する多官能メタクリレートである。これらを併用することもできる。この多官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、下記一般式(1)



(式中、R<sup>1</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示す。)

で示される化合物、下記一般式(2)



(式中、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示し、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>はHまたは炭素数3以下の炭化水素基を示し、nは0～4の整数を示す。)

で示される化合物、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパンヘキサメタクリレート、ジトリメチロールプロパンヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等が挙げられる。これらは併用することもできる。

これらの中では、一般式(1)または一般式(2)で示される化合物が好ましい。

一般式(1)で示される化合物としては、例えば、ビス(オキシメチル)トリシクロ[5,2,1,0<sup>2,6</sup>]デカンジアクリレート、ビス(オキシメチル)トリシクロ[5,2,1,0<sup>2,6</sup>]デカンジメタクリレート等が挙げられる。これらは併用することもできる。これらの化合物を用いることで、得られた樹脂の吸湿性を低下させることができる。

一般式(2)で示される化合物としては、例えば、エチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、1,3-プロパンジオールジメタクリレート、1,3-プロパンジオールジアクリレート、1,4-ブチレンジコールジメタクリレート、1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート、2-メチル-1,3-プロパンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、2,2'-ジメチル-1,4-ブタンジオールジメタクリレート等が挙げられる。透明性向上の点から、一般式(2)で示される化合物のなかで最も好ましいのはネオペンチルグリコールジメタクリレートである。これらは併用することもできる。一般式(2)において、nが1以上の場合は外観が良好になり、nが4以下の場合は耐熱性が向上する傾向がある。なお、一般式(1)の化合物と比較して、一般式(2)の

化合物を用いる場合は重合収縮が大きな傾向にあるため、その含有量は混合物中、35～70質量%であることが好ましい。化合物が35質量%以上の場合は耐熱性が向上し、70質量%以下の場合は外観が良好になる傾向がある。さらに、その含有量は45質量%以上であることが好ましい。また、一般式(2)の化合物を用いる場合は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体の含有量は、混合物中、30～65質量%であることが好ましい。30質量%以上であると外観が向上し、65質量%以下であると耐熱性が向上する傾向がある。さらに、その含有量は55質量%以下であることが好ましい。

次に、モノエチレン性不飽和单量体と(共)重合体とからなるシラップ、および、多官能(メタ)アクリレートとからなる混合物を用いる場合について説明する。

この場合の混合物は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体70～99質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体単位とからなる(共)重合体1～30質量%とからなるシラップ5～65質量部、および、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35～95質量部からなるものである。混合物100質量部中のシラップ含有量は、10～55質量部であることが好ましく、15～50質量部であることがより好ましい。混合物100質量部中の多官能(メタ)アクリレート含有量は、45～90質量部であることが好ましく、50～85質量部であることがより好ましい。

シラップを構成する炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体の含有量は、シラップ中、70～99質量%である。この单量体が70質量%以上の場合は耐熱性が向上し、99質量%以下の場合は外観が向上する傾向がある。

シラップを構成する炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルの具体例、それ以外のモノエチレン性不飽和单量体の具体例、および、両者の好適な組成比としては、前述と同じものが挙げられる。

シラップを構成する(共)重合体は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタ

クリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体単位からなるものである。すなわち、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単独重合体あるいは炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルおよびこれと共に重合し得るモノエチレン性不飽和単量体との共重合体である。以下、この重合体あるいは共重合体を、適宜、「(共)重合体」という)。

この(共)重合体の含有量は、シラップ中、1～30質量%である。(共)重合体の含有量が1質量%以上の場合は外観が向上し、30質量%以下の場合は耐熱性が向上する傾向がある。

(共)重合体を構成する炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルの具体例、それ以外のモノエチレン性不飽和単量体の具体例、および、両者的好適な組成比としては、前述と同じものが挙げられる。

シラップと共に混合物を構成する2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレートとしては、前述と同じものが挙げられる。この多官能(メタ)アクリレートの含有量は、シラップとの混合物100質量部中、35～95質量部である。この含有量が35質量部以上あると耐熱性が向上し、95質量部以下あると外観が良好になる傾向がある。さらに、この含有量は、45～90質量部であることが好ましく、50～85質量部であることがより好ましい。また、多官能(メタ)アクリレートとして一般式(2)で示される化合物を用いる場合、その化合物の含有量は、シラップとの混合物100質量部中、35～70質量部であることが好ましい。これが35質量部以上の場合は耐熱性が向上し、70質量部以下の場合は外観が良好になる傾向がある。さらに、この化合物の含有量は45質量部以上あることが好ましい。

本発明においては、以上説明した2種の混合物のうちの何れか一つを用い、その混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを添加して、重合性混合物を調製する。

10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤としては、例えば、1,1'-ア

ゾビス（シクロヘキサン-1-カルボニトリル）（10時間半減期温度88°C）、  
2,2'-アゾビス(2,4,4-トリメチルペンテン)（10時間半減期温度110°C）、2-シアノ-2-プロピラゾホルムアミド（10時間半減期温度104°C）、ジクミルパーオキサイド（10時間半減期温度117°C）、t-ブチル  
5 クミルパーオキサイド（10時間半減期温度121°C）、ジーt-ブチルパーオキサイド（10時間半減期温度126°C）、t-ブチルパーオキシー-3,3,5-トリメチルヘキサノエート（10時間半減期温度100°C）、t-ブチルパーオキシラウレート（10時間半減期温度95°C）、t-ブチルパーオキシアセテート（10時間半減期温度103°C）、ジーt-ブチルパーオキシヘキサヒドロテ  
10 レフタレート（10時間半減期温度83°C）、ジーt-ブチルパーオキシアゼレート（10時間半減期温度99°C）、t-ブチルパーオキシアリルカーボネート（10時間半減期温度94°C）、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボ  
15 ネート（10時間半減期温度97°C）、1,1-ジーt-ブチルパーオキシシクロヘキサン（10時間半減期温度97°C）、t-ヘキシリルパーオキシイソプロピルモノカーボネート（10時間半減温度95°C）、1,1-ジーt-ブチルパ  
オキシー-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン（10時間半減期温度95°C）、1,1-ジーt-ヘキシリルパーオキシー-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン（10時間半減期温度87°C）等が挙げられる。これらは併用することもできる。  
10時間半減期温度の上限は、130°Cであることが好ましい。

20 10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤の添加量は、混合物100質量部当たり、0.001~1質量部である。この添加量が0.001質量部以上であると、シクロヘキサジエン、テルペノイド系化合物およびそれら誘導体が添加されていても耐熱性が向上する傾向がある。また、1質量部以下であると残存開始剤が減少し熱安定性が良好になる傾向がある。さらに、この添加量は0.005  
25 ~0.5質量部であることが好ましい。

また、このような重合開始剤と共に、10時間半減期温度が80°C未満の重合開始剤を併用することもできる。10時間半減期温度が80°C未満の重合開始剤としては、例えば、t-ブチルパーオキシイソブチレート（10時間半減期温度77°C）、t-ブチルパーオキシー-2-エチルヘキサノエート（10時間半減期

温度 72°C)、t-ブチルパーオキシピバレート(10 時間半減期温度 55°C)、  
t-ヘキシリルパーオキシピバレート(10 時間半減期温度 53°C)、t-ブチル  
パーオキシネオデカノエート(10 時間半減期温度 47°C)、2,2'-アゾビス  
イソブチロニトリル(10 時間半減期温度 65°C)、2,2'-アゾビス(2,4  
5 ー ジメチルバレロニトリル)(10 時間半減期温度 51°C)、2,2'-アゾビス  
(2,4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)(10 時間半減期温度 3  
0°C) 等が挙げられる。これらは併用することもできる。

シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその  
誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物は、重合調節剤として機  
能する成分である。以下、これを「化合物(a)」という。この化合物(a)と  
しては、例えば、1,4-シクロヘキサジエン、1-メチル-1,4-シクロヘキ  
サジエン、 $\alpha$ -テルピネン、 $\beta$ -テルピネン、 $\gamma$ -テルピネン、テルピノレン、  
リモネン、ミルセン、 $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、テルピノール等が挙げられる。  
特に、テルピノレンが好ましい。

化合物(a)の添加量は、混合物 100 質量部当たり、0.015~0.2 質量  
部である。この添加量が 0.015 質量部以上であると製造時の剥離工程におい  
て板割れし難くなり、0.2 質量部以下であると残存モノマーが減少し熱安定性  
が良好になる傾向がある。ここで製造時の剥離工程とは、重合硬化終了後からア  
クリル系樹脂板を鋳型から剥離するまでの工程である。さらに、この添加量は 0.  
20 0.2~0.15 質量部であることが好ましい。

以上説明した重合性混合物を重合硬化することにより、アクリル系樹脂板を得  
ることができる。重合性混合物の重合硬化方法としては、従来より知られる各種  
の方法を用いることができる。特に、鋳型に重合性混合物を注入し、重合硬化し  
て、鋳型から剥離する、いわゆる鋳込重合法が好ましい。

25 以下に、炭素数 1~4 のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルと  
してメタクリル酸メチルを使用する鋳込重合の方法を例示する。ただし、本発明  
はこれに限定されない。まず、メタクリル酸メチル、多官能(メタ)アクリレ  
ート、必要に応じてメタクリル酸メチル単位を含有する(共)重合体、更に、必要  
に応じて共重合可能な他のモノエチレン性不飽和单量体を、吸引瓶中に仕込み、

攪拌して混合物とする。その混合物に重合開始剤、重合調節剤〔化合物(a)〕を添加し、真空脱気を行って、重合性混合物とする。この重合性混合物を、一対の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された铸型に注入し、加熱炉に入れて40～70℃で2～5時間、100～150℃で1～6時間重合硬化を行い、  
5 铸型から剥離して、アクリル系樹脂板を得ることができる。

この強化ガラスシートに代えて、例えば、鏡面SUSシート、表面に細かな凹凸を付けたガラスシート、対向して走行する鏡面SUS製のエンドレスベルトを铸型として使用することもできる。また、重合温度、時間は、所望に応じて適宜選択すればよい。

10 アクリル系樹脂板の板厚は、0.5～5mmであることが好ましい。板厚が0.5mm以上であると、塊状重合により製板する場合、アクリル系樹脂板を铸型から剥離させる時に割れが発生し難くなる傾向がある。また、5mm以下であると、重合時に板割れし難くなる傾向がある。

15 重合性混合物は、上述した各成分を主成分として含むものであるが、必要に応じて、さらに着色剤、離型剤、酸化防止剤、安定剤、帯電防止剤、抗菌剤、難燃剤、耐衝撃改質剤、光安定剤、紫外線吸収剤、光拡散剤、重合禁止剤、連鎖移動剤等を添加することができる。得られる樹脂板の残存モノマー量を更に低減するためには、メルカプタン等の連鎖移動剤を添加することが好ましい。

次に、本発明のアクリル系樹脂について説明する。

20 本発明のアクリル系樹脂は、炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和单量体単位2～35質量%と、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート単位35～95質量%とを含むものである。

25 ここで各単位の含有量は、樹脂を構成する1種または2種以上の重合体の全体的な单量体単位の割合を示す値である。すなわち本発明のアクリル系樹脂は、上述の各単位を構成する3つの单量体と一緒に共重合して得た共重合体1種からなる樹脂であってもよいし、また、上述の各単位を構成する3つの单量体のうちの少なくとも1つの一部を予め重合体とし、その重合体の存在下に残りの单量体を

重合して得た樹脂であってもよい。後者の場合の樹脂は、例えばメタクリル酸アルキルエステルの(共)重合体と所望の単量体とを含んでなるシラップを重合して得ることができる。

炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位の含有量は、樹脂中、3～30質量%である。この含有量が3質量%以上であると形状安定性が向上し、30質量%以下であると耐熱性が向上する傾向がある。この含有量は、さらに5～20質量%であることが好ましい。

炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位としては、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル等から誘導される単位が挙げられる。これらは併用することもできる。

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和単量体単位の含有量は、樹脂中、2～35質量%である。この含有量が2質量%以上であると外観が向上し、35質量%以下であると耐熱性および形状安定性が向上する傾向がある。この含有量は、さらに5～25質量%であることが好ましい。また、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和単量体単位の総量を10質量部とした場合、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位の割合は50質量部以上であることが好ましく、それ以外のモノエチレン性不飽和単量体単位の割合は50質量部以下であることが好ましい。この割合にすると、透明性が向上する傾向があり、また耐熱性がより向上することがある。

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位の具体例としては、先に説明したアクリル系樹脂板の製造方法において使用する炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルの具体例のメタクリル酸アルキルエステルから誘導される単位が挙げられる。

また、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位以外のモノエチレン性不飽和単量体単位としては、炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位以外の各種のものを挙げることがで

きる。その具体例としては、先に説明したアクリル系樹脂板の製造方法において使用するモノエチレン性不飽和単量体の具体例の中でそれに該当するものから誘導される単位が挙げられる。

2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート単位の含有量は、樹脂中、35～95質量%である。この含有量が35質量%以上であると耐熱性が向上し、95質量%以下であると外観が良好になる傾向がある。この含有量は、45～90質量%であることが好ましく、50～85質量%であることがより好ましい。

2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレートの具体例としては、先に説明したアクリル系樹脂板の製造方法において使用する多官能（メタ）アクリレートの具体例と同じものが挙げられる。それらの中では、一般式（1）で示される化合物が好ましい。

本発明のアクリル系樹脂は、以上説明した各単量体単位を主たる構成単位として含む樹脂である。この樹脂はアクリル系樹脂板として使用することが好ましい。

本発明のアクリル系樹脂からなる樹脂板を製造する方法は、炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体2～35質量%と、2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート35～95質量%とを含む重合性混合物を重合硬化する工程を有する。ここで用いる各単量体の具体例等は上述の通りである。

重合性混合物の重合硬化方法としては、従来より知られる各種の方法を用いることができる。特に、鑄型に重合性混合物を注入し、重合硬化して、鑄型から剥離する、いわゆる鑄込重合法が好ましい。

重合性混合物の重合の為に、従来より知られる各種のラジカル開始剤を用いることができる。ラジカル開始剤の具体例としては、t-ブチルパーオキシピバレート、t-ヘキシリルパーオキシピバレート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート、t-ヘキシリルパーオキシネオデカノエート、t-ブチルパーオキシソプロピルカーボネート、t-ヘキシリルパーオキシソプロピルモノカーボネート、2,2'-アゾビス(4-メトキシ-2,4-ジメチルバレニトリル)、2,2'

5 一アゾビス(2,4-ジメチルバレニトリル)、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル等が挙げられる。重合開始剤としては、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤を用いることが好ましい。その含有量は、混合物100質量部あたり0.001~1質量部であることが好ましい。10時間半減期温度が80°C以上的重合開始剤の具体例等は先に述べた通りである。

以下に、炭素数8~20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしてメタクリル酸イソステアリル、炭素数1~4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしてメタクリル酸メチルを使用する鋳込重合の方法を例示する。ただし、本発明はこれに限定されない。

10 まず、メタクリル酸イソステアリル、メタクリル酸メチル、多官能(メタ)アクリレート、必要に応じてメタクリル酸メチル単位を含有する(共)重合体、更に、必要に応じて共重合可能な他のモノエチレン性不飽和单量体を吸引瓶中に仕込み、攪拌して混合物とする。その混合物にラジカル重合開始剤を添加し、真空脱気を行う。この混合物を、一対の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された鋳型に注入し、加熱炉に入れて40~70°Cで2~5時間、100~150°Cで1~6時間重合硬化を行い、鋳型から剥離してアクリル系樹脂板を得ることができる。

20 この強化ガラスシートに代えて、例えば、鏡面SUSシート、表面に細かな凹凸を付けたガラスシート、対向して走行する鏡面SUS製のエンドレスベルトを鋳型として使用することもできる。また、重合温度、時間は、所望に応じて適宜選択すればよい。

25 本発明のアクリル系樹脂板の板厚は、0.5~5mmであることが好ましい。板厚が0.5mm以上であると、塊状重合により製板する場合、アクリル系樹脂板を鋳型から剥離させる時に割れが発生し難くなる傾向がある。また、5mm以下であると、重合時に板割れし難くなる傾向がある。

重合性混合物は、上述した各成分を主成分として含むものであるが、必要に応じて、さらに着色剤、離型剤、酸化防止剤、安定剤、帯電防止剤、抗菌剤、難燃剤、耐衝撃改質剤、光安定剤、紫外線吸収剤、光拡散剤、重合禁止剤、重合調節剤、連鎖移動剤等を添加することができる。重合調節剤としては、シクロヘキサ

ジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を用いることが好ましい。その含有量は、混合物 100 質量部あたり 0.015 ~ 0.2 質量部であることが好ましい。その具体例等は先に述べた通りである。また、得られる樹脂板の残存モノマー量を更に低減するためには、メルカプタン等の連鎖移動剤を添加することが好ましい。

本発明のアクリル系樹脂板は、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、耐熱性、外観、形状安定性、製造時の剥離工程における板割れ防止性が大きく改良されたものである。

このようなアクリル系樹脂板は、例えば、白熱灯カバー、ハロゲンランプカバー等の発熱光源の周辺材料；衣類乾燥機、電子レンジ、オーブン等の加熱家電機器の部品；眼鏡レンズ、サングラスレンズ、カメラ用レンズ、ビデオカメラ用レンズ、ゴーグル用レンズ、コンタクトレンズ等の光学レンズ；メーターカバー等の車載部品、車載用のオーディオ機器部品、車載用のディスプレイ装置部品、車載用ナビゲーションシステム部品等の車載材料に、さらには、プラズマディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プロジェクション式ディスプレイ装置等の各種ディスプレイ装置の前面板、液晶ディスプレイの光導光板等の各種ディスプレイ部材に用いることができる。

#### <透明導電性膜>

本発明で得られるアクリル系樹脂板は、その少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成して、アクリル系樹脂積層体とすることができます。この透明導電性膜としては、透明かつ導電性の薄膜であればよい。例えば、無機薄膜や有機高分子薄膜を使用できる。

無機薄膜の材料としては、例えば、酸化錫、酸化インジウム、ITO（錫添加酸化インジウム）等の透明金属酸化物が挙げられる。中でも、ITOが好ましい。また、有機高分子薄膜の材料としては、ポリイソチアナフテン等が挙げられる。

また、アクリル系樹脂板上の少なくとも一表面上に ITO 等の透明導電膜を形成したアクリル系樹脂積層体は、透明導電材の用途に利用可能である。例えば、コンデンサ、抵抗体等の電気部品回路材料；電子写真や静電記録等の複写用材料；液晶ディスプレイ用、エレクトロクロミックディスプレイ用、エレクトロル

ミネッセンスディスプレイ用、タッチパネル用等の信号入力用透明電極；太陽電池、光増幅器等の光電変換素子に、その他、帯電防止用部材、電磁波遮蔽用部材、面発熱体、センサー等の各種用途に用いることができる。中でも、タッチパネル用透明電極板として利用することが好ましい。

5      <タッチパネル用透明電極板>

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明基板としての本発明で得られるアクリル系樹脂板と、このアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する。アクリル系樹脂板の上に透明導電性膜を成膜する方法としては、従来より知られる各種の成膜法を使用できる。成膜法の例としては、真10 空蒸着法、スペッタリング法、CVD法、イオンプレーティング法等の真空成膜法が挙げられる。ここで、ITO薄膜のスペッタリング法による成膜の具体例を説明する。まず、洗浄工程において純水またはアルカリ水で透明基板を洗浄し、大気中で120℃以上、好ましくは120～130℃の温度で1～4時間乾燥する。そして、真空下、100～140℃、好ましくは120℃の温度においてITO15 のスペッタリング処理を施す。その後、電極およびリード電極を銀ペーストにて塗布し、130～170℃、好ましくは150℃の温度において硬化する。

タッチパネル用透明電極板は、荷重たわみ温度が150℃以上であることが好ましい。荷重たわみ温度が150℃以上であれば、銀ペーストを硬化する際に樹脂基板が変形し難くなる傾向がある。なお、透明電極板の荷重たわみ温度は、透明導電性膜の厚みが1μm以下と薄い場合は、透明電極板を構成するアクリル系樹脂板の荷重たわみ温度と同じとなる。したがって、この場合は、アクリル系樹脂板の荷重たわみ温度を測定して、それを透明電極板の荷重たわみ温度としても差し支えない。

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板の厚さは、0.5～2mmが好ましく、0.5～1mmがより好ましい。また、透明導電性膜の厚さは、10～50nmが好ましく、25～40nmがより好ましい。これら範囲内の厚さを採用すれば、ガラス基板を使用したタッチパネル用透明電極板と比べて、軽量化、薄肉化を図ることができる。

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板は無着色であることが

好ましい。また、透明導電性膜の無い側に反射防止膜を形成することもできる。タッチパネル用透明電極板の厚みが 1 mm である場合、その全光線透過率は、 J I S - K 7 3 6 1 に示される全光線透過率の測定法に準拠した値で、 9 1 % 以上であることが好ましい。全光線透過率が 9 1 % 以上であれば、タッチパネル用透明電極板として充分な透明性を得ることができる。

<タッチパネル>

本発明のタッチパネルは、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、本発明のタッチパネル用透明電極板であることを特徴とする。

以下、図 1～3 を用いて、本発明のタッチパネル用透明電極板およびそれを用いたタッチパネルの好適な例を説明する。図 1 は本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図であり、図 2 はその模式的平面図である。また、図 3 は、図 1 および図 2 で示した透明電極板を下部透明電極板として使用したタッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

図 3 に示すタッチパネルは、下部透明電極板 1 と上部透明電極板 7 とがスペーサー 6 を介して対向して配置された構造を有する。下部透明電極板 1 は、図 1 および図 2 に示すように、透明基板 2 と、この透明基板 2 の一表面上に形成された透明導電性膜 3 と、透明導電性膜 3 上の端部に電極 4 を有し、電極 4 にはリード電極 5 が接続されている。また、上部透明電極板 7 も下部透明電極板 1 と同様な構造を有している。すなわち上部透明電極板 7 は、同様に透明基板 8 、透明導電性膜 9 、電極 10 等を有している。

下部透明電極板 1 と上部透明電極板 7 は、互いの透明導電性膜 3 、 9 を内側とし、両透明電極板 1 、 7 の間にドットスペーサー 11 を介在させ、かつ両電極 4 、 10 の方向が交差するように、スペーサー 6 を介して一定の間隔をおいて配置されている。このような構成を有するタッチパネルは、上部透明電極板 7 の上からペンや指で押圧すると、上部透明電極板 7 が変形して下部透明導電性膜 3 と上部

透明導電性膜9がドットスペーサー1.1を介して接触導通し、入力が完了する。

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明性が高く、かつ剛性も高いので、下部透明電極板1として使用することが好適である。図1～図3は、そのような例を示している。ただし、本発明はこれに限定されない。例えば、本発明のタッチパネル用透明電極板を、上部透明電極板7として使用しても良いし、下部透明電極板1および上部透明電極板7の双方に使用しても良い。

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。なお、以下の記載において「部」は質量基準である。また、表中の各評価は次の方法に従い実施した。

(1) アクリル系樹脂板の評価：

10 (1-1) 荷重たわみ温度：

アクリル系樹脂板の耐熱性を評価する為に、JIS-K7207に示される測定法に準拠して、荷重たわみ温度を測定した。

(1-2) ヘーズ：

15 アクリル系樹脂板の光学特性を評価する為に、JIS-K7136に示される測定法に準拠して、ヘーズを測定した。

(1-3) 板割れ防止性：

アクリル系樹脂板の板割れ防止性を評価する為に、サンプルを10枚作製し、重合硬化が終了した後、鑄型を40°C以下に冷却し、鑄型からアクリル系樹脂板を剥離するまでに板割れしなかったサンプル数をn/10で示した。

20 (1-4) 外観：

アクリル系樹脂板の外観を評価する為に、サンプルを10枚作製し、目視により、白化、ヒケ等の欠陥の無いサンプル数をn/10で示した。

(1-5) 残存モノマー量：

25 アクリル系樹脂板の残存モノマー量を評価する為に、ニッパーを用いて粒状に切断したサンプル0.1gを塩化メチレン20mL中に添加し、23°Cで4日間静置して溶解させた後、上澄み溶液をガスクロマトグラフに注入して残存モノマー量を測定した。ガスクロマトグラフの測定条件を以下に示す。

- ・装置：ヒューレットパッカード社製 HP 6890
- ・データ処理装置：HPケミステーション

- ・ 使用カラム : HP-5 0.32 mm  $\phi$   $\times$  30 m  $\times$  0.25  $\mu$ m 膜厚
- ・ カラム温度条件 : 40 °C / 1 min 保持  $\rightarrow$  290 °C / 3 min 保持、 20 °C / min 昇温
- ・ INJ 温度 : 280 °C

5 5. キャリアーガス (He) 流量 : 20.0 ml/min

(2) アクリル系樹脂積層体の評価 :

(2-1) 反り量 :

アクリル系樹脂積層体の形状安定性を評価する為に、形状安定性試験を行って、その反り量を測定した。具体的には、190 mm  $\times$  190 mm  $\times$  1.0 mm  
10 (厚) のサンプルを、23 °C、50 % RH の恒温恒湿室に1日放置し、次いで60 °C、90 % RH の恒温恒湿機中にクリップで吊して10日間放置し、再び23 °C、50 % RH の恒温恒湿室に1時間放置し、その後冷却して、反り量を測定した。この反り量の測定においては、サンプルを上に凸の状態になる向きに水平な盤上に置き、盤面と、盤面から最も遠い部分の下側までの距離 a (mm) をノ  
15 ギスで測定し、その距離のサンプル長さに対する割合を反り量 (%) とした。即ち、

$$\text{反り量 (\%)} = a / 190 \times 100$$

となる。ここで、透明導電性膜側に凸の反りの場合、反り量をプラス値とし、透明導電性膜側に凹の反りの場合、反り量をマイナス値として表した。

20 (3) タッチパネル用透明電極板の評価 :

(3-1) 全光線透過率 :

タッチパネル用透明電極板の透明性を評価する為に、JIS-K7361 に示される測定法に準拠して、全光線透過率を測定した。

(3-2) 基板の変形 :

25 アクリル系樹脂板 (基板) の変形の有無について、透明導電性膜 (ITO) を成膜する前の基板の乾燥、次いでスパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において肉眼で観察し、アクリル系樹脂板に変形が無い場合は「○」(良好) と評価し、変形が生じた場合は「×」(不良) と評価した。

## (3-3) ITOの状態:

透明導電性膜（ITO）の状態について、スパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において観察し、光学的な歪みやクラック等が認められない場合は「○」（良好）と評価し、光学的な歪みやクラックが認められる場合は「×」（不良）と評価した。

## (3-4) 密着性:

カッターを使用して、タッチパネル用透明電極板の透明導電性膜に1mm間隔で縦・横11本ずつ格子状に、樹脂基板まで達するように傷を入れ、1×1mmの升目100個を作製した。この升目の上に粘着テープ（ニチバン製、商品名セロハンテープ）をよく密着させ、45°手前方向に急激に剥した。このとき、透明導電性膜が剥離せずに残存した升目の数（n）をn/100として表示した。nの値は、具体的には、好ましくは96個以上、より好ましくは100個であることが適当である。nの値が大きい程、透明導電性膜の密着性が高く、良好なタッチパネル用透明電極板であるといえる。

## 15 &lt;アクリル系樹脂板の製造&gt;

## [実施例1]

メタクリル酸イソステアリル（新中村化学工業社製「NKエステルS-1800M」）10部と、メタクリル酸メチル10部と、ビス（オキシメチル）トリシクロ[5,2,1,0<sup>2,6</sup>]デカンジメタクリレート80部との混合物100部当たり、重合開始剤として2,2'-アゾビス(2,4-ジメチル-4-メトキシバレノニトリル)0.05部、t-ヘキシリルパーオキシピバレート0.05部、t-ヘキシリルパーオキシソプロピルモノカーボネート0.05部、重合調節剤としてテルビノレン0.03部を混合し、吸引瓶中に仕込んで攪拌し、真空脱気を行い、重合性混合物を得た。

25 この重合性混合物を、間隔1.7mmの一対の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された鋳型に注入し、気泡を除き、加熱炉に入れて、55°Cで1時間、50°Cで1時間、続いて135°Cで3時間重合を行った。その後、鋳型を40°C以下に冷却して剥離し、130°Cで4時間加熱して、厚み1mmのアクリル系樹脂板を得た。

この樹脂板は重合硬化後冷却中に板割れすることなく、剥離して取り出す際にも板割れは起きなかった。また、この樹脂板は白化やヒケのない良好な外観を有していた。また、ヘーズを測定したところ 0.2 % であり、良好な透明性を示した。荷重たわみ温度は 200 °C を超えていた。また、ビス（オキシメチル）トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>] デカンジメタクリレートの残存モノマー量は 2.3 4 % であった。本実施例の重合性混合物の主要な原料組成および評価結果を表 1 に示す。

#### [実施例 2～24、比較例 1～9]

表 1～6 に示す原料組成を採用したこと以外は、実施例 1 と同様にしてアクリル系樹脂板を製造した。評価結果を表 1～6 に示す。

#### [実施例 25]

実施例 1 において、重合性混合物に更に連鎖移動剤として n-ドデシルメルカプタンを 0.05 部加えたこと以外は、実施例 1 と同様にしてアクリル系樹脂板を製造した。評価結果を表 7 に示す。なおビス（オキシメチル）トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>] デカンジメタクリレートの残存モノマー量は 2.09 % であった。

#### [実施例 26]

実施例 1 において、メタクリル酸イソステアリル 10 部の代わりに、メタクリル酸イソステアリル 5 部、アクリル酸メチル 5 部としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてアクリル系樹脂板を製造した。評価結果を表 7 に示す。なおビス（オキシメチル）トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>] デカンジメタクリレートの残存モノマー量は 2.03 % であった。

#### <透明導電性膜の成膜>

実施例 1～26 および比較例 1～9 で得た各アクリル系樹脂板を、純水で洗浄し、熱風乾燥炉に入れて 120 °C の熱風で 2 時間乾燥した。次いで、スパッタリング法により樹脂板上に透明導電性膜として ITO を成膜し、アクリル系樹脂積層体を得た。透明導電性膜の膜厚は約 30 nm に調整した。また、このスパッタリングにおいては、質量比 95/5 の In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SnO<sub>2</sub> をターゲットとし、10<sup>-3</sup> Pa まで排気し、体積比 92.5/7.5 のアルゴン/酸素を導入ガスとし、120 °C の加熱下で RF スパッタリングを行った。得られた各アクリル系樹脂積

層体の形状安定性試験後の反り量を、表1～7に示す。

<タッチパネル用透明電極板の製造>

上記各アクリル系樹脂積層体を横250mm×縦180mmに切り取り、それに銀ペーストを所定パターンにて塗布し、150℃で硬化させて電極およびリード電極を形成し、図1および図2に示した構成のタッチパネル用透明電極板を各々製造した。この電極およびリード電極の膜厚は約10μmに調整した。得られた各タッチパネル用透明電極板の評価結果を表1～7に示す。

<タッチパネル>

上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板1として用い、図3に示した構成のタッチパネルを各々作製した。具体的には、上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板1として使用した。また、上部透明電極板7としては、厚さ188μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人（株）製、製品名テトロンフィルム）上に、下部透明電極板と同じ方法で膜厚約25nmのITO膜を成膜したものを用いた。スペーサー6としては、100μm厚の両面テープを使用した。

また、下部透明導電性膜3には、所定パターンで光硬化型アクリル系樹脂を塗布し、紫外線照射して硬化することにより、高さ10μm、直径50μmのドットスペーサー11が、3mmピッチで千鳥状に配列するように形成した。さらに、絶縁膜（不図示）を電極4および電極10上に形成した。そして、下部透明電極板1と上部透明電極板7とがスペーサー6を介して対向して配置された構造に組み立てることにより、12型に相当する大きさ、即ち横250mm×縦180mmのタッチパネルを作製した。

表 1

C8-207ルキル基 含有メタクリル酸 アクリレート		MMA	(MMA) アクリレート	多官能 重合開始剤		重合節 剤		アクリル系樹脂板		アクリ ル系樹脂 系樹脂 系樹脂 体積層体		タッチパネル用透明電極板		
種類 (部)		種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	TP	荷重 たわみ 温度 (°C)	ベース (%)	外観	板割 れ防止性	全光 線透過 率(%)	基板 の変形 (%)	ITO の状態	密着性
実施例	1	ISMA	10	TDMA	80	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	0.2	92	○
	2	ISMA	5	TDMA	80	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	0.3	92	○
3	ISMA	10	20	TDMA	70	ADMVN	0.05	0.03	197	0.2	10/10	0.3	92	○
	4	LMA	10	20	TDMA	70	ADMVN	0.05	0.03	190	0.2	10/10	0.3	92
5	TMA	10	20	TDMA	70	ADMVN	0.05	0.03	196	0.2	10/10	0.3	92	○
	6	SMA	10	20	TDMA	70	ADMVN	0.05	0.03	200	0.2	10/10	0.3	92
7	ISMA	5	25	TDMA	70	ADMVN	0.05	0.03	198	0.2	10/10	0.4	92	○

表 2

実施例	C8-207)カル基 含有メタクリル酸 アクリルペル		MMA (メタ)アクリル-ト	多官能 (メタ)アクリル-ト	重合開始剤 (部)	アクリル系樹脂板			アクリル 系樹脂 樹脂層体			タッチパネル用透明電極板				
	種類	(部)				種類	(部)	荷重 たわみ 温度 (℃)	ベース 温度 (℃)	外観	板割 れ防止性	TP (部)	反り量 (%)	全光 線透過率 (%)	ITO 基板 の 変形 状態	密着性
8	I SMA	20	5	TDMA	75	ADMVN	0.05	0.03	190	0.2	10/10	10/10	0.1	92	O	O 100/100
9	I SMA	15	20	TDMA	65	ADMVN	0.05	0.03	171	0.2	10/10	10/10	0.2	92	O	O 100/100
10	I SMA	20	25	NPG	55	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	0.3	92	O	O 100/100
11	-	-	20	TDMA	80	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	1.0	92	O	O 100/100
12	-	-	10	TDMA	90	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	0.7	92	O	O 100/100
13	-	-	50	TDMA	50	ADMVN	0.05	0.03	157	0.2	10/10	10/10	1.3	92	O	O 100/100

表 3

実施例	C8-207カルボキシ基 含有メタリ酸 アクリルエster	MMA	(外)アクリルート 多官能	重合開始剤	アクリル系樹脂板			アクリル樹脂 系樹脂体 積層体			タッパ用透明電極板				
					種類 (部)	種類 (部)	荷重 たわみ 温度 TP	ヘス 温度 (°C)	板割れ 防止性 (%)	外観	反り量 (%)	全光 線透 過率 (%)	基板 の変形 状態	ITO の状態	密着性
14	-	-	20	TDMA	80	ADMWN HPP HPIC	0.05 0.05 0.05	0.05 200超	0.2	10/10 10/10	1.0	92	O	O	100/100
15	-	-	20	TDMA	80	ADMWN HPP HPIC	0.05 0.05 0.05	0.02 200超	0.2	10/10 10/10	1.0	92	O	O	100/100
16	-	-	20	TDMA	80	ADMWN HPP HPIC	0.05 0.05 0.05	0.03 200超	0.2	10/10 10/10	1.1	92	O	O	100/100
17	-	-	20	TDMA	80	ADMWN HPP BPIC	0.05 0.05 0.05	0.03 200超	0.2	10/10 10/10	1.0	92	O	O	100/100

表 4

実施例	アクリル重合体 Mn (部)	MMA (外)アクリル 多官能 (部)	重合開始剤 種類 (部)	アクリル系樹脂板			アクリル 系樹脂層 体積層 TP (部)			タッチパネル用透明電極板		
				重合 調節 剤 種類 (部)	荷重 たわみ 温度 (°C) (%)	ヘス・ 板割れ 防止性 外観	アクリル系樹脂板			全光 線透 過率 (%)	基板 の 変形 反り量 (%)	ITO の 状態 92
							TP (部)	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	189 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O O O
18	450000	3.75	46.25	NPG	50	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.03	189 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O	O
19	450000	3.75	46.25	NPG	50	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.06	190 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O	O
20	450000	3.75	46.25	NPG	50	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.1	190 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O	O
21	450000	3.75	46.25	NPG	50	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.02	187 0.2 10/10 10/10	1.8	92	O	O
22	450000	3	37	NPG	60	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.03	200超 0.2 10/10 10/10	2.0	92	O	O
23	450000	4.13	50.87	NPG	45	ADMVN 0.03 HPP 0.02 BPIC 0.02	0.03	167 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O	O
24	-	0	50	NPG	50	ADMVN 0.03 HPP 0.01 BPIC 0.01	0.03	190 0.2 10/10 10/10	1.9	92	O	O

表 5

	C8-20)脚基 含有アクリル酸 アルキエスチル	MMA	(メタ)アクリレート	多官能 重合開始剤	アクリル系樹脂板			タッチパネル用透明電極 板									
					種類 (部)	種類 (部)	荷重 たわみ 温度 (°C) (部)	ヘース 温度 (°C) (部)	板割れ 防止性	外観	アクリ ル系樹脂 系樹脂 構層体 反り量 (%)	全光 線透 過率 (%)	ITO の 状態 基板 の 変形	密着性			
1	-	0	20	TDMA	80	ADMVN	0.05	0	200超	0.2	1/10	8/10	1.0	92	O	O	100/100
2	-	0	20	TDMA	80	ADMVN	0.05	0.005	200超	0.2	3/10	10/10	1.0	92	O	O	100/100
3	-	0	70	TDMA	30	ADMVN	0.05	0.03	120	0.2	10/10	10/10	1.7	92	x	x	70/100
4	-	0	50	TDMA	50	ADMVN	0.05	0.03	140	0.2	10/10	10/10	1.3	92	x	x	82/100
5	ISMA	5	65	TDMA	30	ADMVN	0.05	0.03	115	0.2	10/10	10/10	成膜時 変形	92	x	x	68/100

表 6

メタクリル酸 メチル重合体	MMA (部)	(メタ)アクリレート (部)	多官能 (メタ)アクリレート (部)	重合開始剤 TP (部)	アクリル系樹脂板			アクリル系樹脂板 積層体			タツチバ®用透明電極板		
					種類 (部)	荷重 たわみ 温度 (°C) (部)	ヘーズ* (%)	板割れ 防止性 (%)	外観 部	全光 線透 過率 (%)	基板 の 変形 (%)	IT0 の 状態 (%)	密着性
6	450000	3.75	46.25	NPG	50	ADMVN 0.03	0	184	0.2	1/10	7/10	1.9	92 O O 100/100
7	450000	3.75	46.25	NPG	50	HPP 0.01							
						BPIC 0.01							
8	450000	5.25	64.75	NPG	30	ADMVN 0.03	0.005	185	0.2	3/10	10/10	1.9	92 O O 100/100
						HPP 0.01							
						BPIC 0.01							
9	—	0	50	NPG	50	ADMVN 0.03	0.005	184	0.2	0/10	0/10	1.9	92 O O 100/100
						HPP 0.01							
						BPIC 0.01							

表 7

		C8-207構基 含有アクリル酸 アルキルエステル		多官能 (メタ)アクリレ ート		重合開始剤 TP		アクリル系樹脂板		アクリル 系樹脂 積層体		タッチパネル用透明電極板			
		種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	種類 (部)	荷重 たわみ 温度 (*°C)	ベース 耐性 (%)	板割 れ防止 性	外観	全光 線透過 率 (%)	基板 の 変形 (%)	IT0 の 状態 (%)	密着性
実施例	25	ISMA	10	10	TDMA	80	ADMWN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	0.2	92 O O 100/100
	26	ISMA	5	10	TDMA	80	ADMWN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	0.3	92 O O 100/100

※実施例25は、さらにn-オードデシルメルカプタン0.05部を含む。

※実施例26は、さらにアクリル酸メチル5部を含む。

各表中の略号は、以下のものを示す。

ADMVN : 2, 2' - アゾビス (2, 4 - ジメチル - 4 - メトキシバレロニトリル) (10 時間半減温度 30 °C)

HPP : t - ヘキシリバーオキシピバレート (10 時間半減温度 53 °C)

5 HPI C : t - ヘキシリバーオキシイソプロピルモノカーボネート (10 時間半減温度 95 °C)

BPI C : t - ブチリバーオキシイソプロピルカーボネート (10 時間半減温度 97 °C)

TDMA : ビス (オキシメチル) トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2, 6</sup>] デカンジメタクリレート

NPG : ネオペンチルグリコールジメタクリレート

ISMA : メタクリル酸イソステアリル

MMA : メタクリル酸メチル

LMA : メタクリル酸ラウリル

15 TMA : メタクリル酸トリデシル

SMA : メタクリル酸ステアリル

TP : テルピノレン

Mn : 数平均分子量

20 表 1 ~ 4 及び表 7 に示すように、実施例 1 ~ 26 では、アクリル系樹脂板の耐熱性、透明性、板割れ防止性、タッチパネル用透明電極板の透明性、外観、密着性について良好な結果が得られた。また、タッチパネルも正常に動作した。さらに、実施例 1 ~ 10、25 及び 26 では、アクリル樹脂積層体の形状安定性について良好な結果が得られた。また実施例 25 及び 26 では、実施例 1 と比較して残存モノマー量が低減された。

一方、表 5 および 6 に示すように、比較例 1、2、6、7 および 9 では、アクリル系樹脂板の剥離工程で板割れが生じる等の問題が生じた。また、比較例 3 ~ 5 および 8 では、アクリル系樹脂板の耐熱性が低く、ITO 成膜時の 120 °C 加熱や電極形成時の 150 °C の加熱時に変形が生じ、タッチパネル用としては不適

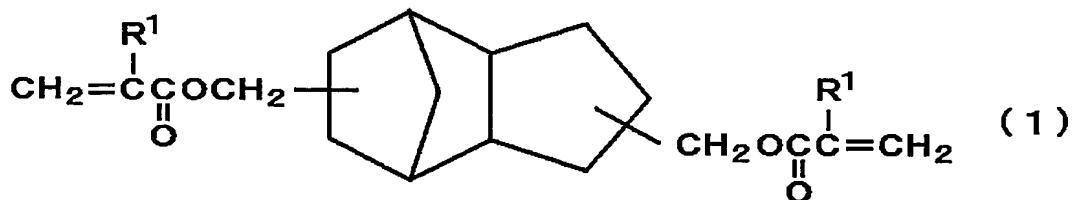
当なものであった。

## 請求の範囲

1. 炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体5～65質量%と、2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート35～95質量%とからなる混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法。

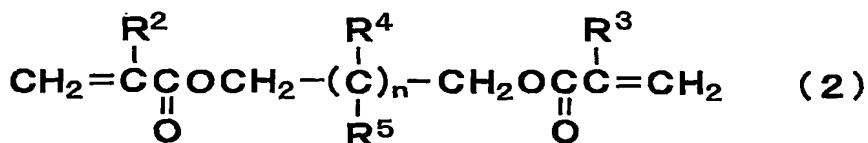
10 2. 炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体70～99質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体単位からなる（共）重合体1～30質量%とからなるシラップ5～65質量部、および、2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート35～95質量部からなる混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80°C以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法。

15 3. 多官能（メタ）アクリレートが、下記一般式（1）で示される化合物である請求項1または2記載のアクリル系樹脂板の製造方法。



(式中、R<sup>1</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示す。)

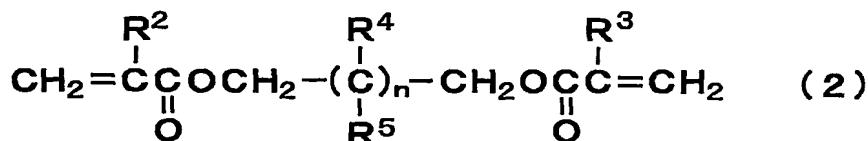
20 4. 多官能（メタ）アクリレートが、下記一般式（2）で示される化合物である請求項1記載のアクリル系樹脂板の製造方法。



(式中、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示し、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>はHまたは炭素数3以下の炭化水素基を示し、nは0～4の整数を示す。)

5. 混合物が、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体30～65質量%と、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35～70質量%とからなる混合物である請求項4記載のアクリル系樹脂板の製造方法。

6. 多官能(メタ)アクリレートが、下記一般式(2)で示される化合物である請求項2記載のアクリル系樹脂板の製造方法。



10

(式中、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示し、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>はHまたは炭素数3以下の炭化水素基を示し、nは0～4の整数を示す。)

7. 混合物が、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体70～99質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体単位からなる(共)重合体1～30質量%とからなるシラップ30～65質量部、および、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35～70質量部からなる混合物である請求項6記載のアクリル系樹脂板の製造方法。

20 8. 請求項1または請求項2記載の製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成するアクリル系樹脂積層体の製造方法。

9. 透明導電性膜がITO膜である請求項8記載のアクリル系樹脂積層体の製造方法。

25 10. 請求項1または請求項2記載の製造方法で得られるアクリル系樹脂

板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成する工程を有するタッチパネル用透明電極板の製造方法。

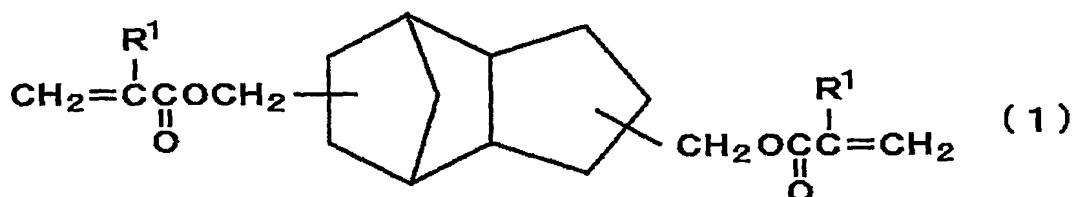
11. 透明導電性膜がITO膜である請求項10記載のタッチパネル用透明電極板の製造方法。

5 12. 透明電極板の荷重たわみ温度が150°C以上である請求項10記載のタッチパネル用透明電極板の製造方法。

13. 上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置するタッチパネルの製造方法であって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、請求項9記載の製造方法で得られるタッチパネル用透明電極板であるタッチパネルの製造方法。

14. 炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル単位を含むモノエチレン性不飽和单量体単位2～35質量%と、2個以上の(メタ)アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート単位35～95質量%とを含むアクリル系樹脂。

15 15. 多官能(メタ)アクリレート単位が、下記一般式(1)で示される化合物から誘導される単位である請求項14記載のアクリル系樹脂。



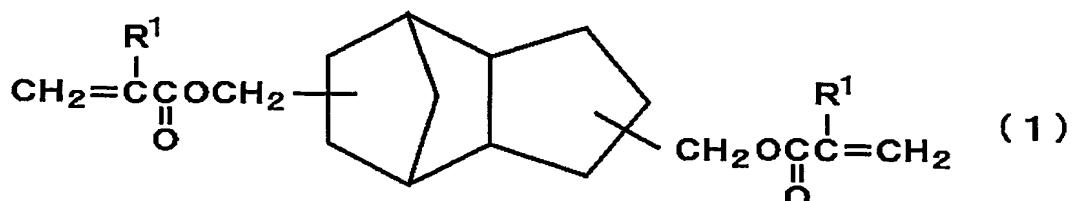
(式中、R<sup>1</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示す。)

16. 請求項14または15記載の樹脂からなるアクリル系樹脂板。

17. 炭素数8～20のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル3～30質量%と、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和单量体2～35質量%と、2個以上の(メ

タ) アクリロイル基を有する多官能(メタ)アクリレート35~95質量%とを含む重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法。

18. 多官能(メタ)アクリレートが、下記一般式(1)で示される化合物である請求項17記載のアクリル系樹脂板の製造方法。



5

(式中、R<sup>1</sup>はHまたはCH<sub>3</sub>を示す。)

19. 請求項16記載のアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体。

20. 透明導電性膜がITO膜である請求項18記載のアクリル系樹脂積層体。

21. 請求項18記載のアクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板。

22. 荷重たわみ温度が150°C以上である請求項20記載のタッチパネル用透明電極板。

23. 上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、請求項20記載のタッチパネル用透明電極板であるタッチパネル。

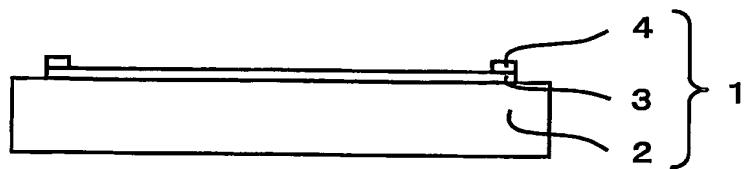
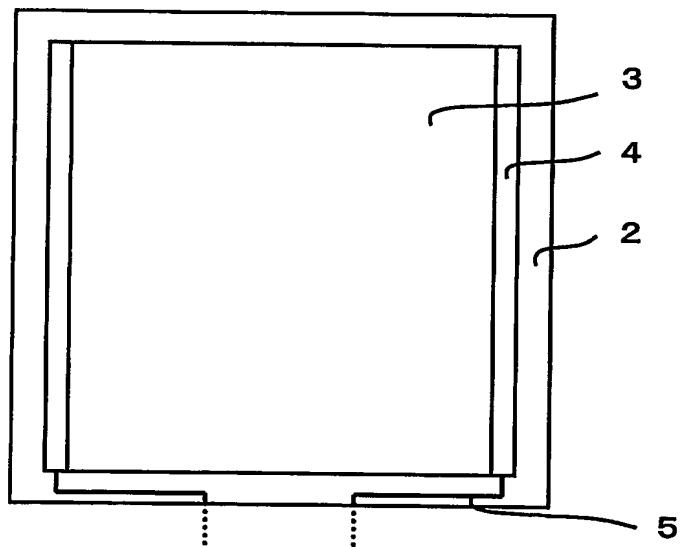
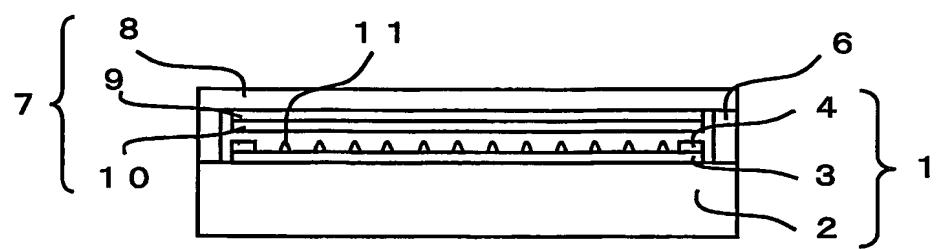
**F I G. 1****F I G. 2**

FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14255

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' C08F220/10, C08F2/38, C08F4/00, G06F3/033, H01B5/14,  
B32B27/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' C08F220/10-C08F220/20, C08F2/38, C08F4/00-C08F4/38,  
G06F3/033, H01B5/14, B32B27/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
CA (STN), REGISTRY (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 61-275206 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 05 December, 1986 (05.12.86), Claims; page 2, lower left column, lines 3 to 13 (Family: none)	14
X	JP 6-214195 A (Kabushiki Kaisha Tokyo Keikaku), 05 August, 1994 (05.08.94), Full text (Family: none)	14,16,17
X	JP 60-202128 A (Kyowa Gas Chemical Industry Co., Ltd.), 12 October, 1985 (12.10.85), Full text	1,2,4-7,14, 16,17
Y	& EP 158478 A2 & US 4791184 A & DE 3586364 A	3,15,18

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 February, 2004 (02.02.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14255

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 62-1705 A (Kyowa Gas Chemical Industry Co., Ltd.), 07 January, 1987 (07.01.87), Full text (Family: none)	1,2,4-7,14, 16,17 3,15,18
Y	JP 64-90205 A (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.), 06 April, 1989 (06.04.89), Full text (Family: none)	3,15,18
A	JP 10-77321 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 24 March, 1998 (24.03.98), Full text (Family: none)	1-23
A	JP 2002-302517 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Full text (Family: none)	1-23
A	JP 5-132526 A (Kuraray Co., Ltd.), 28 May, 1993 (28.05.93), Full text (Family: none)	1-23
P,X	JP 2003-268047 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Full text (Family: none)	2,6-13,14, 16,17,19-23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14255

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

As a result of search, it has been made clear that a process for production of acrylic resin boards as set forth in claim 1 is not novel. Thus, no technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features is found between a process for production of acrylic resin boards as set forth in claim 1 and processes for production of acrylic resin boards as set forth in claims 2 to 7, processes for production of acrylic resin laminates as set forth in claims 8 and 9, processes for production of transparent electrode boards for touch panels as set forth in claims 10 to 12, a process for production of touch panels as set forth in claim 13, acrylic resins as set forth in claims (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/14255

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

14 and 15, an acrylic resin board as set forth in claim 16, processes for production of acrylic resin boards as set forth in claims 17 and 18, acrylic resin laminates as set forth in claims 19 and 20, transparent electrode boards for touch panels as set forth in claims 21 and 22, or a touch panel as set forth in claim 23.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' C08F220/10, C08F2/38, C08F4/00, G06F3/033, H01B5/14, B32B27/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' C08F220/10-C08F220/20, C08F2/38, C08F4/00-C08F4/38, G06F3/033, H01B5/14, B32B27/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

CA(STN), REGISTRY(STN)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 61-275206 A (住友化学工業株式会社) 1986.12.05, 特許請求の範囲、第2頁左下欄第3~13行 (ファミリーなし)	14
X	JP 6-214195 A (株式会社東京計画) 1994.08.05, 全文 (ファミリーなし)	14, 16, 17
X	JP 60-202128 A (協和ガス化学工業株式会社) 1985.10.12, 全文 & EP 158478 A2 & US 4791184 A & DE 3586364 A	1, 2, 4-7, 14, 16, 17
Y		3, 15, 18

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.02.2004

国際調査報告の発送日

17.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号特許庁審査官(権限のある職員)  
關 政立

4 J 8619

電話番号 03-3581-1101 内線 3455

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 62-1705 A (協和ガス化学工業株式会社) 1987.01.07, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7, 14, 16, 17
Y	JP 64-90205 A (日本合成ゴム株式会社) 1989.04.06, 全文 (ファミリーなし)	3, 15, 18
A	JP 10-77321 A (三菱化学株式会社) 1998.03.24, 全文 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2002-302517 A (三菱化学株式会社) 2002.10.18, 全文 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 5-132526 A (株式会社クラレ) 1993.05.28, 全文 (ファミリーなし)	1-23
P X	JP 2003-268047 A (三菱レイヨン株式会社) 2003.09.25, 全文 (ファミリーなし)	2, 6-13, 14, 16, 17, 19-23

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求の範囲1に記載のアクリル系樹脂板の製造方法は新規でないことが明らかとなつた。したがつて、請求の範囲1に記載のアクリル系樹脂板の製造方法と請求の範囲2～7に記載のアクリル系樹脂板の製造方法、請求の範囲8、9に記載のアクリル系樹脂積層体の製造方法、請求の範囲10～12に記載のタッチパネル用透明電極板の製造方法、請求の範囲13に記載のタッチパネルの製造方法、請求の範囲14、15に記載のアクリル系樹脂、請求の範囲16に記載のアクリル系樹脂板、請求の範囲17、18に記載のアクリル系樹脂板の製造方法、請求の範囲19、20に記載のアクリル系樹脂積層体、請求の範囲21、22に記載のタッチパネル用透明電極板及び請求の範囲23に記載のタッチパネルとともに同一の又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係がない。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかつた。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかつたので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかつたので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつた。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかつた。